

解答例

専攻名 地球社会基盤学専攻（地球惑星科学コース）（一般選抜A試験）

試験科目名 専門科目 ① 地学

I

問1

(1)

$$\lambda^2 + 2\gamma\lambda + \omega_0^2 = 0$$

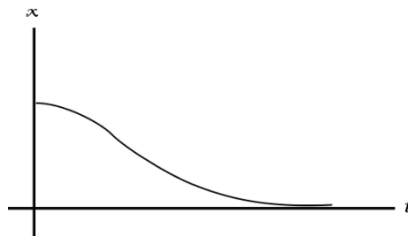
(2) (a)

$$\gamma > \omega_0$$

(b)

$$x(t) = e^{-\gamma t}(C_1 e^{t\sqrt{\gamma^2 - \omega_0^2}} + C_2 e^{-t\sqrt{\gamma^2 - \omega_0^2}})$$

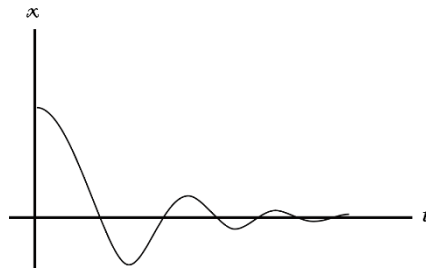
(c)



(3) (a)

$$x(t) = e^{-\gamma t}(C_1 \cos t\sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2} + C_2 \sin t\sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2}) \quad (C_1, C_2 \text{ は積分定数})$$

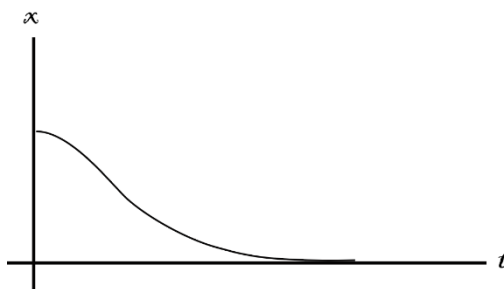
(b)



(4) (a)

$$x(t) = e^{-\gamma t}(C_1 t + C_2) \quad (C_1, C_2 \text{ は積分定数})$$

(b)



令和5年度（10月期入学）及び令和6年度 金沢大学大学院自然科学研究科 博士前期課程入学試験
解 答 例

専 攻 名 地球社会基盤学専攻（地球惑星科学コース）（一般選抜 A 試験）

試験科目名 専門科目 ① 地学

問2

(1) μSD

(2) Nm

(3) 9.5

問3 2000年に1回

解説: b 値が1であるということは, マグニチュードが1大きくなると地震数が1/10になることを意味する。
したがって, この地域における20年間あたりのマグニチュード7の地震数は0.01回であるため, マグニチュード7の地震は2000年に1回発生することになる。

令和5年度（10月期入学）及び令和6年度 金沢大学大学院自然科学研究科 博士前期課程入学試験
解 答 例

専攻名	地球社会基盤学専攻（地球惑星科学コース）（一般選抜A試験）
試験科目名	専門科目 ① 地学

II

問1 晶系は基本並進ベクトルの等価性で判定される。ベクトル長が等しいことはベクトルが等価であるということ必ずしも意味しない。

問2 構造組成式は $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ 。カルシウムとマグネシウムは有効イオン半径が大きく異なっており、等価位置に混在させようとする原子配列に局所的な歪みが生じ、結晶状態を維持できない。カルシウムとマグネシウムが等量含まれる場合には構造中で交互に配列することで結晶状態を維持できるが、このときの結晶構造は方解石の結晶構造とは異なる。このため方解石と苦灰石は連続固溶体を作らない。

問3 回折条件の式 $2d \sin(\theta) = n\lambda$ に当てはめると、 n を 1 と置いて $d = 1.0 \text{ \AA}$ である。 $a = 1.0 \text{ \AA}$ の立方晶系の格子なので格子面間隔が 1.0 \AA になる面指数は $\{001\}$ [または $(1,0,0)$, $(0,1,0)$, $(0,0,1)$, $(-1,0,0)$, $(0,-1,0)$, $(0,0,-1)$] である。

専攻名 地球社会基盤学専攻（地球惑星科学コース）（一般選抜A試験）

試験科目名 専門科目 ① 地学

III

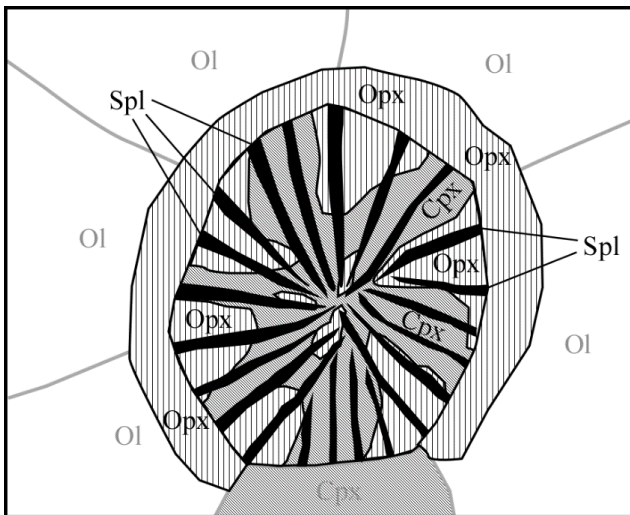
問1

- (a) $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ (b) 2 (c) Mg_2SiO_4 (d) $\text{CaMg}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$

問2

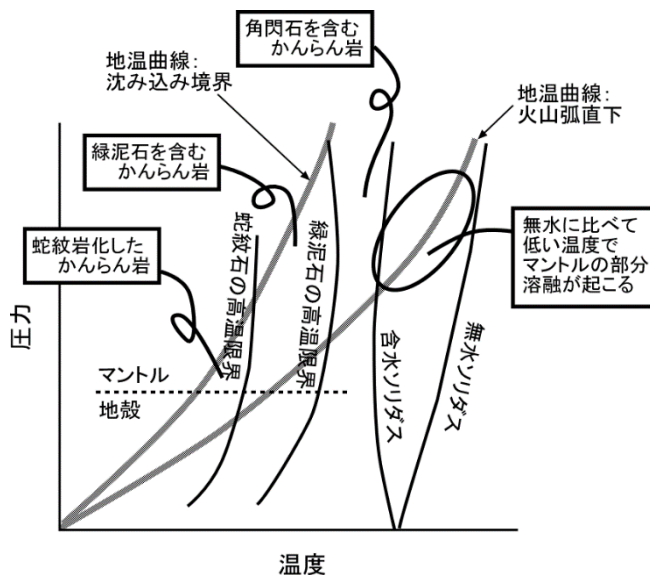
条件①に比べて高压な条件②では Opx に固溶できる Al 量が少ないため、より多くの Grt が生ずる。一方 Opx の量は少ない。

問3



問4

H_2O の存在下では、ソリダス温度が低下し、含水鉱物（角閃石、緑泥石、蛇紋石）を伴う鉱物共生が安定となる。



令和5年度（10月期入学）及び令和6年度 金沢大学大学院自然科学研究科 博士前期課程入学試験
解 答 例

専攻名 地球社会基盤学専攻（地球惑星科学コース）（一般選抜A試験）

試験科目名 専門科目 ① 地学

IV

問1

(1) 縞状鉄鉱層の形成, 地質試料の硫黄同位体比に非質量依存型硫黄同位体分別の特徴がみられなくなる, 堆積性有機物の炭素同位体比がメタン栄養細菌の存在を示唆する値ではなくなる, など。

(2) (イ) 石炭 紀

(エ) 白亜 紀

(3) ゴンドワナ 大陸

(4) 酸素同位体比

(5) 始新 世

(6) 地球自転軸（地軸）の傾度

問2

二酸化炭素の上昇は温室効果を増強させ, 地球気候の温暖湿潤化を誘導する。陸域の水循環が活発化して陸から海にもたらされる栄養塩量が増加することによって海洋表層の植物プランクトンの生産性が上昇し, 海底に到達する同プランクトンの遺骸量が増え, 海底の遊離酸素が枯渇する。さらに降下する植物プランクトン遺骸は有機物として埋積し, 大気海洋系から切り離される。有機物は光合成産物でありこれが系から除去されることは二酸化炭素を系から除去したことに相当する。このように海洋無酸素事変による有機物埋没は二酸化炭素を系から除去する効果があり, 負のフィードバックループを形成していると考えられる。

令和5年度（10月期入学）及び令和6年度 金沢大学大学院自然科学研究科 博士前期課程入学試験
解 答 例

専攻名 地球社会基盤学専攻（地球惑星科学コース）（一般選抜A試験）

試験科目名 専門科目 ① 地学

V

問1

- (1) 5.6 ± 0.6 mg/kg
- (2) $(2.0 \pm 0.2) \times 10^{-4}$ mol/L
- (3) $\text{H}_4\text{SiO}_4(\text{aq})$ の化学形態で主に存在する。

$$K = \frac{a_{\text{H}_3\text{SiO}_4} a_{\text{H}^+}}{a_{\text{H}_4\text{SiO}_4(\text{aq})}} = 10^{-9.8} \quad \text{ここで } a_i \text{ は種 } i \text{ の活量を示す。}$$

$$\text{pH} = 6.0 \text{ より } a_{\text{H}^+} = 10^{-6.0} \text{ を代入して、} \frac{a_{\text{H}_3\text{SiO}_4}}{a_{\text{H}_4\text{SiO}_4(\text{aq})}} = 10^{-3.8}$$

したがって、 $a_{\text{H}_4\text{SiO}_4(\text{aq})} \gg a_{\text{H}_3\text{SiO}_4}$

- (4) 19 ± 2 mg/kg

問2

- (1) 7.5×10^{-5} g
- (2) 1.0×10^{-6} mol/L
- (3) およそ 84%
- (4) およそ 81 ppb